Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Факультет Международных образовательных программ
Кафедра Программное обеспечение ЭВМ и ИТ, ИУ7

Отчет
по курсу Протоколы вычислительных сетей

Студента **Лыонг Вьет Чунг**
(фамилия, имя, отчество)

Группа ИУ7И -31М

Тип практики учебная

Название предприятия МГТУ им. Н.Э. Баумана

Студент _____ Лыонг В. Ч.
подпись фамилия, и.о.

Руководитель от кафедры _____ Корниенко В. В.
подпись фамилия, и.о.

Оценка: _____

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра «Программное обеспечение ЭВМ и ИТ» (ИУ7)

З А Д А Н И Е
на прохождение производственной практики

на предприятии МГТУ им. Н.Э. Баумана

Студент Лыонг Вьет Чунг, ИУ7И-31М
(фамилия, имя, отчество; инициалы; индекс группы)

Во время прохождения производственной практики студент должен получить или закрепить следующие навыки:

1) проектирования реализации сетевого протокола по имеющейся спецификации;
2) реализации сетевых приложений на языке программирования;
3) реализации сетевой службы используя вызов poll().

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20__ г.

Руководитель практики от кафедры _____ / **Корниенко В. В.**
(подпись, дата) (Фамилия И.О.)

Студент _____ / **Лыонг В. Ч.**
(подпись, дата) (Фамилия И.О.)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

- **Цель:**
  - Разработать **SMTP-сервер** используя вызов **poll** и единственный рабочий поток. Журналирование в отдельном потоке.
- **Задачи:**
  - Проанализировать архитектурное решение;
  - Разработать подход для обработки входящих соединений и хранения входящих писем в maildir;
  - Рассмотреть **SMTP**-протокол;
  - Реализовать программу для получения писем по протоколу **SMTP**;
  - Реализовать метод журналирования в отдельном потоке.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. Предметная область

Согласно обозначенному протоколу в рамках данной работы, в системе устанавливаются отношения "отправитель - получатель", причем отправитель может отправить письмо нескольким получателям. Основная единица данных, передаваемая по протоколу - письмо, которое включает в себя отправителя и получателя, причем получателей может быть несколько. Также письмо содержит в себе единственное тело, которое может быть использовано как для последующей передачи, так и для хранения на сервере.

Таким образом, в рамках предметной области можно выделить 3 вида сущностей:

1. Сервер
2. Клиент
3. Письмо

2. Системный вызов poll()

- **Реализация и принцип работы функции poll:**

На самом деле poll похож на выбор в том select, что он открывает пространство в ядре, но не отслеживает каждое событие, а poll отслеживает структурированный набор событий.

- **Functional model:**

```
struct pollfd {
        int   fd;           /* file descriptor */
        short events;      /* requested events */
        short revents;     /* returned events */
};
```

- **Принцип функции poll:**
  - Пользовательские массивы событий для добавления соответствующих событий в дескрипторы.
  - poll реализует мониторинг, копируя данные в ядро, а затем опрашивая мониторинг обхода. Производительность снижается с увеличением файловых дескрипторов.
  - Пользователь решает, какое событие готово, в соответствии с возвращенными событиями, а затем повторно действует.
  - poll не сообщает пользователю, какой дескриптор готов, но сообщает пользователю, что есть готовые события, которые требуют от пользователя пройти поиск.
- **Преимущества и недостатки poll:**

  Преимущество*:*
  - Структура событий используется для мониторинга дескриптора, что упрощает метод мониторинга нескольких наборов событий.
  - Для дескрипторов нет определенного верхнего предела.

  Недостатки:
  - Не может кросс-платформенный;
  - Производительность падает с увеличением дескрипторов.

Poll был прекращен, потому что его функции могут быть заменены другими моделями, а его производительность высока, например, epoll; Преимущество выбора перед опросом в том, что poll не может быть кроссплатформенным; но poll ничто по сравнению с epoll.

КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

1. Конечный автомат состояний сервера

Конечный автомат состояний сервера представлен на Рис 2.1

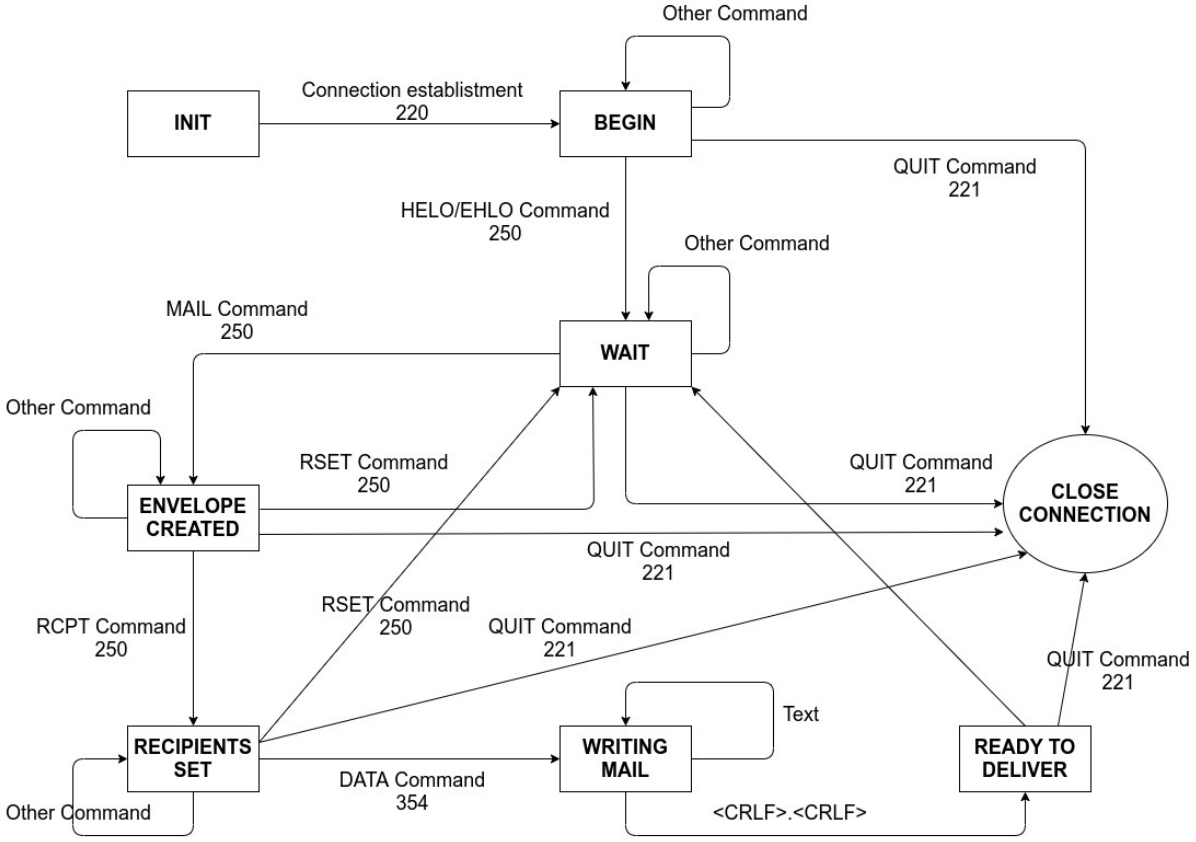

Рис 2.1: Конечный автомат состояний сервера

2. Синтаксис команд протокола

Ниже приведен формат команд сообщений протокола в виде регулярных выражений:

- **HELO**: "(h|H)(e|E)(l|L)(o|O)\\s+.+"
- **EHLO**: "(e|E)(h|H)(l|L)(o|O)\\s+.+"
- **MAIL**: "(m|M)(a|A)(i|I)(l|L)\\s+(f|F)(r|R)(o|O)(m|M)\\s*:\\s*<(\\w+)(\\.|_)?(\\w*)@(\\w+)(\\.(\\w+))+>"

- **RCPT**: "(r|R)(c|C)(p|P)(t|T)\\s+(t|T)(o|O)\\s*:\\s*<(\\w+)(\\.|_)?(\\w*)@(\\w+)(\\.(\\w+))+>"
- **DATA**: "(d|D)(a|A)(t|T)(a|A)\n"
- **RSET**: "(r|R)(s|S)(e|E)(t|T)\n"
- **VRFY**: "(v|V)(r|R)(f|F)(y|Y)\\s+.+"
- **QUIT**: "(q|Q)(u|U)(i|I)(t|T)\n"

3. Алгоритм обработки соединений

```
Настроить TCP сервер

Настроить poll() (сокет <=> описание файла)


Пока (правда)

        Если (описание файла Master и POLLIN)

                Принять входящую новую розетку

                Настройте новый сокет с помощью poll()

        Конец, если


        Для (описание всех файлов, кроме Master)

                Если (описание файла и POLLIN)

                        Связь с клиентским сокетом с помощью recv () и send ()

                Конец, если

        Конец для

Конец пока
```

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- **Структура проекта** (Рис 3.1)

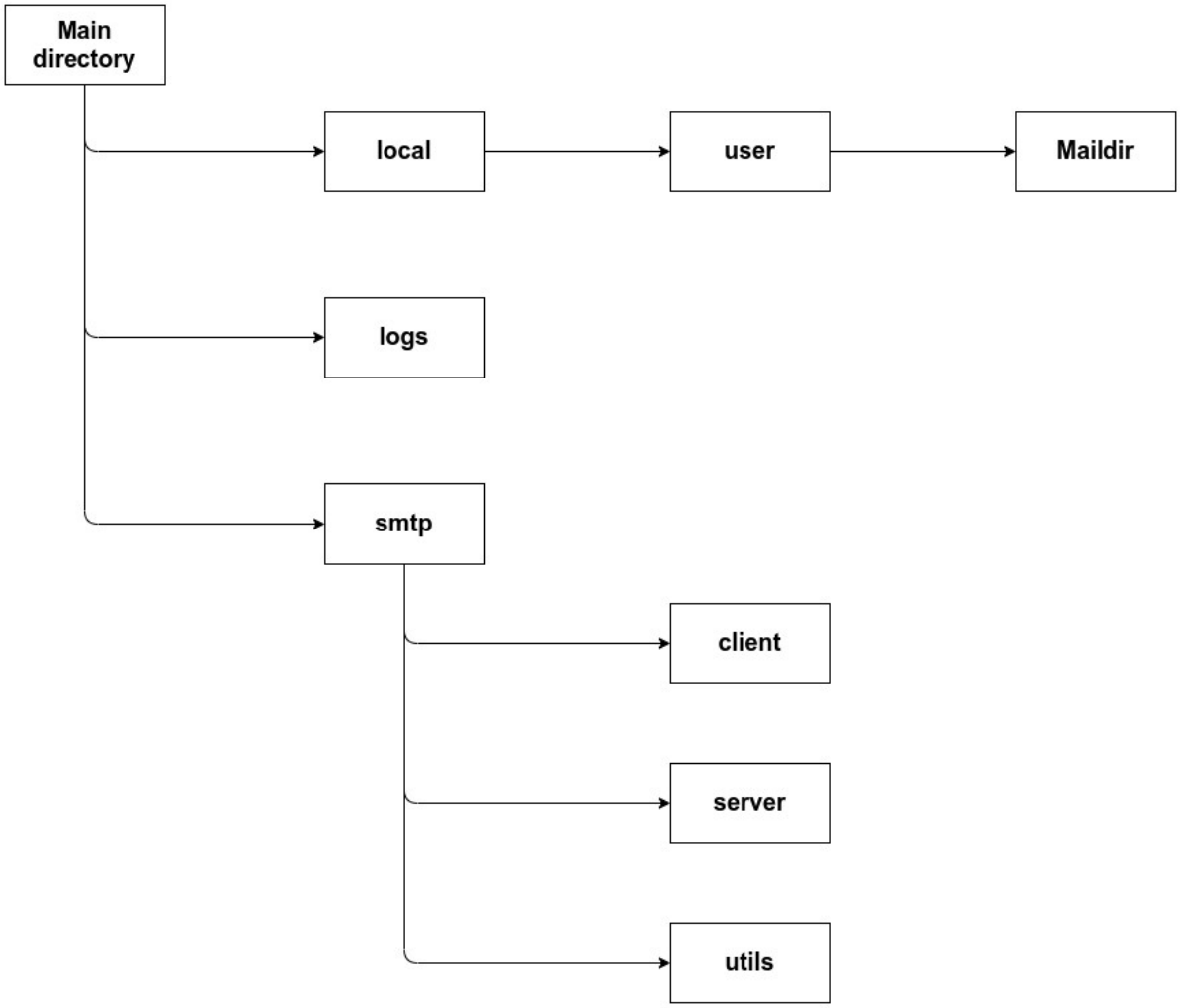

Рис 3.1: Структура проекта

- **local/user/Maildir:** Maildir каждого пользователя.
- **logs**: Журналы подключения клиента и сервера.
- **smtp/client**: Исходный код для клиента.
- **smtp/server**: Исходный код для сервера.
- **smtp/utils**: Библиотека для клиентского и серверного исходного кода.

- **Содержимое письма хранится в Maildir:**

```
FROM: <cl1@client.client>

TO: <user1@server.server>

CC: <user2@server.server>

DATE: 2021-01-23 12:33:34



Hello

World

i am cl1
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках предложенной работы нами был реализован SMTP-сервер в соответствии со стандартами RFC. В ходе работы реализованы следующие задачи:

- Проанализировали архитектурное решение;
- Разработали подход для обработки входящих соединений и хранения входящих писем в maildir;
- Рассмотрели SMTP-протокол;
- Реализовали программу для получения писем по протоколу SMTP;
- Разработали систему работающую в многозадачном режиме;
- Познакомились с утилитами автоматической сборки и тестирования.

В ходе работы получены следующие навыки:

- проектирования реализации сетевого протокола по имеющейся спецификации;
- реализации сетевых приложений на языке программирования;
- реализации сетевой службы используя вызов poll().

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] https://man7.org/linux/man-pages/man2/poll.2.html

[2] https://www.geeksforgeeks.org/simple-mail-transfer-protocol-smtp/

[3] https://blog.mailtrap.io/smtp-commands-and-responses/

[4] https://www.geeksforgeeks.org/socket-programming-cc/

[5] https://en.wikipedia.org/wiki/Simple_Mail_Transfer_Protocol

[6] https://en.wikipedia.org/wiki/Maildir